أرشميدس.. لاتفسد دوائري

كان الأطفال يجرون في ساحة مدينة سرقوسة، يضحكون ويلهون، حين لمحوا الشيخ العجيب الجالس قرب حوض ماء كبير، يرسم دوائر على الرمال بعصا خشبية. كانت لحيته البيضاء تتحرك مع نسيم البحر، وعيناه تلمعان بفضول طفل لا يشيخ.

اقترب أحد الأطفال وهمس: هذا هو أرشميدس

تجمعوا حوله في حذر، لكنه ابتسم وقال: – اقتربوا... لكن انتبهوا، لا تُفسِدوا دوائري... إلا

إن كنتم تريدون أن نرسم دوائر جديدة معًا
ضـحك الأطفـال، وجلسـوا في حلقة واسعة.
أمســك أرشــميدس بكــوبين شفافين.
– في هـذا الكـوب مـاء عـادي، وفي الآخر ماء مالح.
ألقى حبـــة عنب في المـــاء العــادي... فغــرقت فــورًا. ثم ألقى حبــة أخــرى في المــاء المالح... فطفَت
سأل طفل بدهشـة: – لمـاذا لم تغرق؟
قال أرشميدس ببساطة:
– لأن المــاء المــالح أثقــل من الماء العـادي، أي كثافتـه أكـبر،

فيدفع العنب إلى أعلى. الطفــو يــا أصــدقائي ليس ســحرًا، بــل لعبة بين الوزن والكثافة.
أخـــرج برتقالـــة ووضـــعها في الحـــوض، فطفت بســـهولة. ثم قشّــرها أمــامهم ووضــعها مــرة أخرى... فغرقت
– القشــرة مثــل قــارب صــغير مليء بالهواء، تســاعد البرتقالــة على الطفو. عندما نزيلها، تفقد البرتقالة قاربها... فتغرق.
ضحك طفل وقــال - هــل يمكن أن أكلها الان
ابتسم أرشميدس وأعطاهــا لهــا ليأكلهــا وهــو يشــيرللاخرين بــأن هنــــاك المزيــــد من الحلــــوى والفاكهة ولكن بعد الدرس

ثم أحضر أوعية صغيرة، وصب فيها: عسلًا، ثم خلًا، ثم ماءً ملوّنًا، ثم زيتًا. تكوّنت طبقات جميلة.

– انظروا، قال أرشميدس، الأثقل في الأسفل والأخف في الأعلى. هذا ما نسميه الكثافة هي التي تخبرنا من يطفو ومن يغرق.

ثم أحضر إناءين: أحدهما بماء ساخن، والآخر بماء بارد. وضع ثمرة طماطم في الماء الساخن... فطفت. ووضع أخرى في الماء البارد... فغرقت.

قال: – الماء الساخن أخف من البارد، لذلك يطفو فوقه دائمًا.

ولهــذا، عنــدما نســخّن المــاء، يتمدد ويصبح أقل كثافة.

وسكب قليلًا من الماء الســاخن الملــون بــالأزرق فــوق البــارد الملون بالأحمر، فبقي الســاخن في الأعلى كأنه لا يريد النزول.

رفع أحد الأطفال يـده بحمـاس:

– يــا أســتاذ أرشــميدس... هــل صحيح أنك حســبت عــدد حبـات الرمل في الكون؟

ضحك أرشميدس حـتى اهـتزت لحيته. – لم أعدّها واحدة واحدة بالطبع

ثم قـــال: – الفكـــرة بســـيطة: نحســب أولًا كم حبــة رمــل تملأ جــردلًا واحــدًا. ثم نحســـب كم جـــردل نحتـــاج لملء مكـــان

كبير... مدينة... بحر... ثم نكمل الحساب خطوة خطوة.

وصمت لحظة وأضاف: – وإذا عرفنا حجم الكون، واعتبرناه دائرة ضخمة، يمكننا بالحساب أن نعرف كم جردل نحتاج لملئه بالرمل.

صفق الأطفال وحاولوا التجريب بأنفسهم وقف أرشميدس، ومسح دوائره بعناية، ثم قال: – العلم ليس أرقامًا فقط... العلم هو أن تسأل، وتجرّب، وتندهش.

ثم أضاف مبتسمًا: – والآن... من منكم يريد أن يرسم دائرة جديدة؟

ضحك الأطفال، وبدأوا يرسمون على الرمال دوائر بأحجام مختلفة

وأخرج أرشميدس خيوط من حقيبته وقال لهم لو حسبنا محيط كل دائرة ثم قسمناه على قطرها سنحصل على رقم ثابت 22 قسمة 7 أي 3.14

وهنا سأل طفل

- ما المحيط وما القطر

تقدم أرشميدس من الدائرة التي رسمها وقام بحساب المحيط بالخيط ثم قص الخيط وفعل نفس الشئ مع قطر الدائرة ورفع الخيطين الى اعلى وهو يقول لهم - هذا المحيط وهذا القطر والان

بقسـمة هـذا على هـذا نحصـل على نفس الرقم في أي دائــرة ترسـمونها مهمـا كـان حجمهـا طالما أنها دائرة

وهنا تحدث أكبرهم وسأله

- أين ذهبت سفينة سـيراكوزيا (Syracusia)

رفـع أرشـميدس رأسـه الى السماء ثم قال

- الملـك هـيرو الثـاني أراد أن يخلّد اسمه ومدينـة سـيراكوزا بسـفينة لا مثيـل لهـا - أضخم من أي سفينة عرفها النـاس - قادرة على الإبحـار لمسـافات طويلة - فاخرة كقصر ملكي - وآمنة في البحر المفتوح ولكن المشكلة لا أحـد يعـرف كيـف

يمكن لسفينة بهذا الحجم أن تطفو أصلًا لذا استدعاني لبناءها

- لم تكن سيراكوزيا مجرد سفينة شحن، بل مدينة عائمة - فيها حدائق، ومكتبة، وصالة رياضية - وغرف نوم فاخرة - ونظام مياه عذبة - وحتى حمّام ساخن عدد ركابها تجاوز 600 شخص، إضافة إلى كميات هائلة من البضائع والسؤال
- كيف يمكن لكتلة هائلة كهذه أن تطفو دون أن تغرق؟ وحتى بعد بناءها كيف يمكن تنزيلها الى الماء وفي هذه السفينة استخدمت كل

معرفتي في العلوم واخترعت نظـــام البكـــرات الروافـــع التروس

- رغم عظمتهـــــا، كــــانت سيراكوزيا ضخمة لدرجة أنهـا لا تناســب أي مينــاء فقــرر الملـك هـيرو إرسـالها كهديـة إلى بطليمـــوس الثـــالث في مصر وهناك أُعيد تسميتها إلى "ألكسـندريا" ولا أعرفـه عنهـا شئ بعد ذلك

هنـا تـدخل طفـل آخـر وسـأل أنت تعلمنا فمن علمك

ضحك أرشميدس

- والــدي فيــدياس هــو معلمي الأول ثم الأســكندرية درســت مع العباقرة قونــون ســاموس

وإراتوســـتينس القـــيرواني وأخيرا الكون والتأمل ورعايــة الملــك هـيرو لي ولمشــاريعي العلمية

- لم يكمل حديثـه وجـد صـديقه هيراكليـــديس ينـاديـــه وهـــو ممسك بأوراق في يديه فسلم على الأطفــال وتـــركهم على وعــد بــدرس جديــد في نفس الموعد الأسبوع القادم

مع هيراكليديس

في حديقة صـغيرة بـالقرب من شـاطئ سيراكوسـا، جلس مـع صـــديقه هيراكليـــديس، والـــذي كـــان يوثـــق كـــل معرفـــة

أرشـــــميدس وتجاربـــــه وأراد التحقق من بعض القصص
هيراكليديس وهو يكتب
- لقد أتى الملك إليـك بمشـكلة التـــاج... هـــل تعتقـــد حقًـــا أن الصائغ خدع الملك؟
أرخميـدس: كـان هنـاك نحـاس مخفي بين الـــذهب، فـــإن هـــذا ســــيغير وزن التــــاج دون أن يلاحـــظ أحـــد...وكـــان لابـــد من طريقـة لقياسـه دون أن نكسـر التاج.
هيراكليـــديس: لقـــد حـــاولت قياسه؟
أرخميدس: في الحمـام لاحظت أن المـاء ارتفـع عنـدما غمـرت جسـدي فيـه. دفعـة من المـاء

ارتـــــدت إليّ من الأســــفل... شعرت أنني أخف.
هيراكليديس: ماذا يعني هذا؟
أرخميـــدس: هـــذا يعـــني أن الانخفـــاض في وزني يســـاوي وزن المــــاء المـــزاح... وحجم المـــاء المـــزاح يســـاوي حجم الجسم المغمور... وهكذا يمكن أن أســـتخدم هـــذه القاعـــدة لمقارنة التاج مع الذهب النقي
هيراكليـديس: (ينظـر بدهشـة) أي أنك... عرفت كميـة الـذهب الحقيقيـة في التـاج... دون أن تكسره؟
أرخميـدس: بالضـبط بقـوانين الطفـو والكثافـة.. كـل شـيء حولنا... حتى الماء... له أسرار.

إذا فهمت القـــوة والـــدفع والكثافة... كل الألغاز تُحل... حتى الأرض يمكن رفعها... إذا تـوفرت العتلـة والمكـان المناسب.

- لا اتخيل كيف سيكون شكل تلك العتلة أو حتى هذا المكان ولكني أعرف أن هيرو سيطلبك اليوم في مجلسه وربما يحضر اليك بنفسه
- وما الجديد
- أسطول من روما قادم الينا بقيادة مارسيلوس
- حصوننا قوية
- ولكن المدينة لن تصمد أمام الجوع والحصار مع ضخامة

الأسـطول القـادم ولايمكننـا تحطيمه

- يمكننا حرقـه وكنت أفكـر في رفـع الأرض فلن أعجـز عن رفـع السـفن الرومانيـة وتدميرها
- يبدو أن لديك الكثير من الحيل لمارسيلوس
- سأجعل سرقوسة كابوس له

حصار المدينة

كان اللقاء بين هيرو الثاني ملك سرقوسة وأرشميدس وكالعادة أمد الملك العالم بكل ما يحتـاج من أدوات ومعـدات وجنـود للاسـتعداد للحصـار القـادم وتحدث الملك غاضبا

- ماركوس كلاوديوس مارسيلوس جاء مع 60 سفينة يريدون مدينتي ولكن هدفهم الحقيقي قرطاج.. ستدعمنا قرطاج ولكن مع هذا العدد من السفن لن يتمكنوا من ايصال مساعدات لنا
- يجب أن نعتمد على حصوننا وسلاحنا وجنودنا
- رأيت الأسلحة التي صنعتها المخلب والمنجنيق ولكن هل المرايا البرونزية ستفعل شيئا
- ستحترق الأشرعة في 30 ثانية أما الخشب فمن 30 ثانية الى دقيقتين هذا ما أثبتته التجارب ولكنها ستنجح مع السفن التي لاتتحرك

- يجب أن نفاجئهم أو نماطل معهم في المفاوضات حتى أعطيك فرصة للتجربة العظيمة ولكن هل سيحمل المخلب السفن هل تعرف كم وزن سفنية رومانية
- 40 طن كن واثقا القوا المخلب عليها وستتكفل الروافع بالباقي
- المنجنيق رائع ويرمي لمسافة جيدة ستكون هذه المعركة احتفالية باختراعات أرشميدس العظيم

على سفينة رومانية قبالة شاطئ سرقوسة يقف مارسيلوس القائد الروماني ينظر إلى المدينة من منظار:

–سرقوسة لن تصمد أكثر من أسبوع واحد... سترون، المدينة محاصرة، الطعام محدود... سنقضي عليهم.

مساعده: – نعم سيدي، كل شيء يسير حسب الخطة، لكن... المدينة كبيرة، وجدرانها قوية.

مارسيلوس: – لا تقلق... الحصار سيحل كل شيء. أسبوع، أقسم... أسبوع واحد فقط

على أسوار سرقوسة، أرخميدس يراقب الرومان، والناس والجنود كخلية نحل وفي حالة من الرعب والجميع خائف

هيرو:

- أرسلوا أسطولهم الكامل.

أرخميـــدس: الفيزيـــاء معنـــا. سـأجعل كـل سـفينة تنـدم على دخولها مياهنا.

يتـابع أرخميـدس وهـو يشـرف على تـركيب الروافـع، المرايـا، الآلات الحربية وعشرات الجنود والعمال من حوله ومع اقـتراب الأسـطول يبـدأ السـحر بـدأت الأشرعة بالاحتراق أولا ثم بعض السفن والـتي اقـتربت وأصـابها المخلب ارتفعت الى السماء ثم تركها المخلب لتسقط محطمـة مـع رمي المنجـنيق والسـهام وتكفل الجنود بالباقي وبـالجنود الذي حـاولوا الاقـتراب وتسـلق

الأسوار بالأبراج ودخول المدينة كـــانت المعركـــة الأولى قويـــة ولكن معـــــدات أرشـــــميدس أصابت الرومـان بـالهلع وكـأنهم يحاربون جيشـا من السـحرة أو الشياطين

هــيرو: إنــني أرى الســحر في أعمالك... سفنهم تتحطم أشعة الشمس تحرقهم.

أرخميـــــدس: ليس ســــحرًا.. الفيزيـــاء هي الـــتي تحميكم، وليس أنا.

المدينة لم تسقط خلال أســبوع كما توقع مارسيلوس بل استمر لثمانيـة شـهور كاملـة والمدينـة والرومان مذهولون.

بعد أشهر من الحصار، داخل قصر هيرو

هيرو:- أرشميدس... لقد هزمتهم

أرخميدس: (يخفض رأسه بحزم)

-هزمناهم يا مولاى وجنود سرقوسة وشعبها الشجاع والفيزياء طبعا...

- أتمنى أن يتملكهم اليأس ويرحلوا فنحن أيضا ولكن وضعنا أفضل بكثير

تقدم أحد القادة من مارسيلوس الذي كان يجلس في حالة من الغضب واليأس وقال له

- لـدي خطـة لـدخول المدينـة ولكن يجب أن ننسحب ونظهر يأسنا من دخول المدينة
- ثم
- لـديهم احتفـال لآلهـة أرتميس سـنجعلهم يطمـأنون وعنـدها نهاجم ليلا

بالفعـــل تنجح الخطـــة ويقتحم الرومان المدينـة وتبـدأ مجـزرة ولكن مارسـيلوس، يصـرخ على جنوده

– ابحثوا عن أرخميدس لا يمسه أحد بسوء... احضروه حياً

خلال الهجـوم كـان أرشـميدس يجلس في منزلـه يرسـم دوائـر وأشـكال هندسـية كعادتـه حـتى اقتحم جندي المنزل وصاح فيـه

لينهض معــه ولكن أرشــميدس صاح في الجندي

- لا تفســـــد دوائـــــري (Noli, turbare circulos meos)

فجن الجنــدي غضــبا وطعنــه دون تــردد فمـات على الفــور فدفنه الرومـان وعلّمـوا قـبره بــالكره والأســطوانة فكــانت آخر كلماته لاتفســدوا دوائــري لتصــــبح رســـــالة للعـــــالم وللانسانية كلها ولكن الإفســاد والتخريب مستمر ولم يســتمع أحد لصيحة أرشـميدس مثلمــا فعل الجندي الذي قتلـه وقتـل معــه العلم والأمــل في يــوم أفضل.

متحـــف أرشـــميدس 2026

متحـــف ارشـــميدس (Museo Archimede e Leonardo) في مدينـة سـيراكوزا وتقـع في جزيرة صـقلية بإيطاليـا وهنـاك يوجـــد تمثـــال لـــه في جزيـــرة أورتيجيـــا (Ortigia) يصـــوّره يحمـــل أدوات هندســـية أو ينظر إلى البحر، في إشارة إلى الطفو والماء

كنت أقـف في المتحـف أتامـل الشـادوف الـذي أخترعـه قبـل أكثر من 2000 عام والذي كان اخـــــــتراع مهم للزراعـــــــة

واستخدموه الناس لقرون قبـل الماكينات
والتفت الى المرشد الـذي كـان يتحدث عن أرشميدس قائلا
- ولد أرخميدس سنة 287 قبـل الميلاد في سرقوســـــــة أو (سيراكيوس) الواقعة بجزيـرة صقلية، والتي كـانت في ذلـك الـــوقت مســـتعمرة متمتعـــة بحكم ذاتي في ماجنا غراسـيا، وكان والده فلكياً شهيراً يدعى فيـدياس وهـو يونـاني الأصـل، وقد ذكر بلوطرخس في كتابه "حيـــــــوات موازيـــــــة" أن أرخميـــدس كـــان مقربـــاً من الملـــك هـــيرو الثـــاني، حـــاكم سرقوســة، وصــنع لــه ســفينة

سيراكوزيا أسطورية تتسع ل 600 راكب. ولكن للاسف ما كتبه هيراكليديس تم فقده وكان أول تجميع شامل لأعماله عام 530 بعد الميلاد على يد إيزيدور من ميليتوس في القسطنطينية البيزنطية. مما جعلها في متناول جمهور أوسع للمرة الأولى.

وضع رجل يده على كتفي وسألني

- هل تعرف كيف أكتشف أرشميدس الشادوف
- لا

كان على سفينة عائدا من الأسكندرية وحدث خرق للسفينة ودخل الماء وكان

البحارة المساكين ينزحون الماء بأنفسهم حتى لا تغرق السفينة وفكر وقتها في طريقة لرفع الماء دون عناء ولكن الظريف أن الاختراع استخدموه في الزراعة ومن وقتها وهو يفكر برفع الأشياء مثلما رفع سفن الأسطول الروماني وأيضا رفع الأرض ولكن طبعا هذا لن يحدث

ابتسمت للرجل وشعرت أنني رأيته من قبل وتعجبت أيضا من المعلومة التي كانت جديدة بالنسبة لي رغم أنني درست تاريخ أرشميدس ثم انتبهت للشادوف وعدت بوجهي لأتحدث للرجل ولكنه كان قد

اختفي ووقعت عيـــــــني على تمثـال أرشـميدس وأيقنت أنــه كـان الرجـل الـذي يتحـدث لي فتقدمت من التمثـال انظـر في وجهه وسخرت من نفسـي وأنـا اقول في همس

- يبـــدو أنـــني أصـــبت بحمى أرشميدس

تمت